

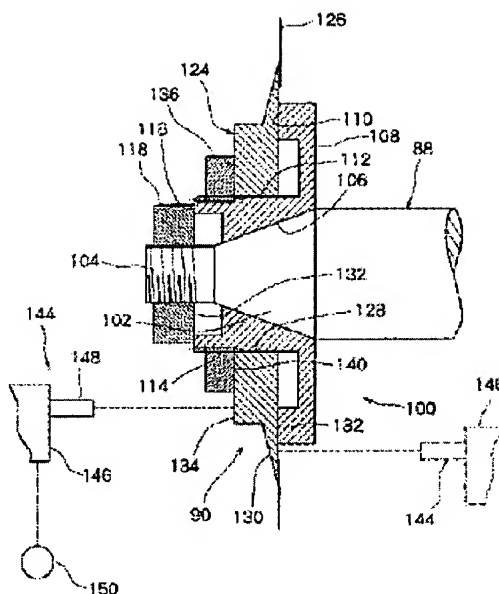
PROCESS MACHINE

Patent number: JP2003203885
Publication date: 2003-07-18
Inventor: MASUTANI KENJI
Applicant: DISCO ABRASIVE SYST LTD
Classification:
- **international:** H01L21/301; B23Q17/00
- **europaen:**
Application number: JP20020001331 20020108
Priority number(s):

Abstract of JP2003203885

PROBLEM TO BE SOLVED: To appropriately detect a mounting state of a rotating tool for a spindle in a process machine, like a cutter, having a form for mounting the rotatary tool such as a cutting tool (90) in a rotation spindle (88).

SOLUTION: A detection means (144) is arranged for detecting the state of a predetermined surface of a rotating tool, while the rotatary tool is rotated, to detect the mounted state of the rotatary tool with respect to a spindle.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-203885

(P2003-203885A)

(43)公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム [*] (参考)
H 0 1 L 21/301		B 2 3 Q 17/00	B 3 C 0 2 9
B 2 3 Q 17/00		H 0 1 L 21/78	Q
			G

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2002-1331(P2002-1331)

(22)出願日 平成14年1月8日 (2002.1.8)

(71)出願人 000134051

株式会社ディスコ

東京都大田区東糺谷 2丁目14番 3号

(72)発明者 升谷 謙治

東京都大田区東糺谷 2丁目14番 3号 株式会社ディスコ内

(74)代理人 100075177

弁理士 小野 尚純

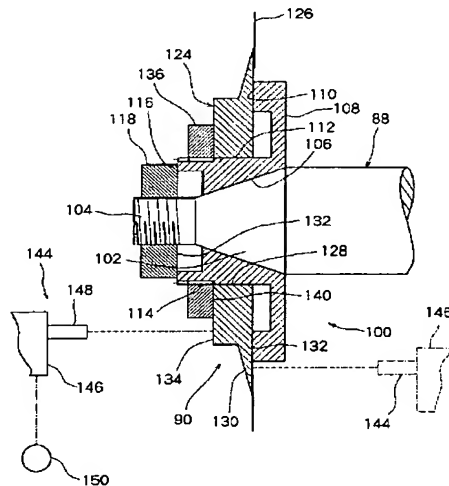
Fターム(参考) 3C029 M24 M40

(54)【発明の名称】 加工機

(57)【要約】

【課題】 回転スピンドル (88) に切削工具 (90) の如き回転工具が装着されている形態の切削機の如き加工機において、スピンドルに対する回転工具の装着状態を適切に検出することができるようにする。

【解決手段】 回転工具が回転せしめられる間の、回転工具の所定面の状態を検出し、これによってスピンドルに対する回転工具の装着状態を検出する検出手段 (144) を配設する。



(2)

特開2003-203885

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転スンドルと該スピンドルに着脱自在に装着された回転工具とを具備する加工機において、該回転工具が回転せしめられる間の、該回転工具の所定面の状態を検出し、これによって該スピンドルに対する該回転工具の装着状態を検出する検出手段を含む、ことを特徴とする加工機。

【請求項2】 該回転工具の該所定面は該回転工具の中心軸線に対して垂直に延在する垂直平面であり、該検出手段は該回転工具が回転せしめられる間の、該垂直平面における複数箇所の、該スピンドルの中心軸線方向位置を測定して該垂直平面の状態を検出する、請求項1記載の加工機。

【請求項3】 該検出手段は該回転工具の該垂直平面に対して該スピンドルの中心軸線方向に離隔して配置された非接触式検出ヘッドを有する測長器を含む、請求項2記載の加工機。

【請求項4】 該検出手段は、該回転工具の該垂直平面の複数箇所の、該スピンドルの中心軸線方向位置間の最大変位長さを算出する、請求項2又は3記載の加工機。

【請求項5】 該検出手段は、該最大変位長さが所定閾値を越えると警告信号を生成する、請求項4記載の加工機。

【請求項6】 該回転工具は金属製ハブと該ハブに固定された環状薄板形状の切削ブレードとから構成され、該切削ブレードは結合剤によって結合されたダイヤモンド粒子を含有する切削工具であり、該垂直平面は該ハブの前面又は後面である、請求項1から5までのいずれかに記載の加工機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転スピンドルとこのスピンドルに着脱自在に装着される切削工具の如き回転工具とを具備する加工機に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体チップの製造においては、半導体ウエーハの表面に格子状に配列されたストリートによって複数個の矩形領域が区画され、矩形領域の各々に半導体回路が配設される。そして、ストリートに沿って半導体ウエーハを切削することによって矩形領域を個々に分離して半導体チップが生成される。ストリートに沿った半導体ウエーハの切削には、ダイサーと称されている切削機が使用されている。かかる切削機は高速回転せしめられるスピンドルとこのスピンドルに着脱自在に装着される切削工具を含んでいる。通常、スピンドルには装着具が固定され、切削工具は装着具に着脱自在に装着される。切削工具は金属製ハブとこのハブに固定された環状薄板形状の切削ブレードとから構成されている。切削ブレードは適宜の結合剤によって結合されたダイヤモンド

2

粒子を含有している。切削工具はそのハブをスピンドルに固定された装着具に着脱自在に装着することによって、スピンドルに着脱自在に装着される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】当業者には周知の如く、上記ストリートに沿った半導体ウエーハの切削は著しく精密に遂行されることが重要であり、従ってスピンドルに対する切削工具の装着も著しく精密に遂行されることが重要である。然るに、本発明者の経験によれば、例えばスピンドルに装着された装着具と切削工具のハブとの間に微細な埃乃至切削屑が挟み込まれることに起因して、スピンドルの中心軸線に対して切削工具の中心軸線が若干ではあるが傾斜し、従ってスピンドルの中心軸線に対して垂直に延在すべきである切削工具の切削ブレードがスピンドルの中心軸線に対して垂直から若干ではあるが傾斜してしまうことがある。切削工具のかかる傾斜を修正することなく切削機を動作せしめて半導体ウエーハの切削を遂行すると、ストリートに沿った切削における切削幅が過剰になり、そしてまた切削された半導体チップの切削縁に許容し得ない欠けが生成されてしまう傾向がある。

【0004】本発明は上記事実を鑑みてなされたものであり、その主たる技術的課題は、切削機の如き加工機、更に詳しくは回転スピンドルとこのスピンドルに着脱自在に固定される切削工具の如き回転工具とを具備する加工機にして、スピンドルに対する回転工具の装着が充分精密に遂行されなかった場合に、かかる不備を検出することができる検出手段が装備された加工機を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上記主たる技術的課題を達成するために、回転工具が回転せしめられる間の、回転工具の所定面の状態を検出し、これによってスピンドルに対する回転工具の装着状態を検出する検出手段を加工機に装備する。

【0006】即ち、本発明によれば、上記主たる技術的課題を達成する加工機として、回転スンドルと該スピンドルに着脱自在に装着された回転工具とを具備する加工機において、該回転工具が回転せしめられる間の、該回転工具の所定面の状態を検出し、これによって該スピンドルに対する該回転工具の装着状態を検出する検出手段を含む、ことを特徴とする加工機が提供される。

【0007】好ましくは、該回転工具の該所定面は該回転工具の中心軸線に対して垂直に延在する垂直平面であり、該検出手段は該回転工具が回転せしめられる間の、該垂直平面における複数箇所の、該スピンドルの中心軸線方向位置を測定して該垂直平面の状態を検出する。該検出手段は該回転工具の該垂直平面に対して該スピンドルの中心軸線方向に離隔して配置された非接触式検出ヘッドを有する測長器を含むのが好適である。該検出手段

50

(3)

特開2003-203885

3

は、該回転工具の該垂直平面の該複数箇所の、該スピンドルの中心軸線方向位置間の最大変位長さを算出し、そしてまた該最大変位長さが所定閾値を越えると警告信号を生成するのが好ましい。好適実施形態においては、該回転工具は金属製ハブと該ハブに固定された環状薄板形状の切削ブレードとから構成され、該切削ブレードは結合剤によって結合されたダイヤモンド粒子を含有する切削工具であり、該垂直平面は該ハブの前面又は後面である。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明に従って構成された加工機の好適実施形態を図示している添付図面を参照して更に詳述する。

【0009】図1には、本発明に従って構成された加工機の典型例である切削機が図示されている。図示の切削機はハウジング2を具備しており、このハウジング2上には装填域4、待機域6、チャッキング域8、アライメント域10、切削域12並びに洗浄及び乾燥域14が規定されている。装填域4には昇降テーブル16が配設されており、この昇降テーブル16上にはカセット18が装填される。このカセット18内には上下方向に間隔をおいて複数個の半導体ウエーハ20(図2)が収納されている。

【0010】図2に明確に図示する如く、カセット18に収納されている半導体ウエーハ20は、装着テープ22を介してフレーム24に装着されている。金属或いは合成樹脂から形成することができるフレーム24は中央部に比較的大きな円形開口26を有し、装着テープ22は円形開口26を跨いで延在せしめられており、フレーム24の裏面に貼着されている。半導体ウエーハ20は円形開口26内に位置せしめられ、その裏面が装着テープ22に貼着されている。半導体ウエーハ20の表面にはストリート28が格子状に配列されており、かかるストリート28によって複数個の矩形領域30が区画されている。矩形領域30の各々には半導体回路が配設されている。

【0011】図1を参照して説明を続けると、装填域4及び待機域6に関連せしめて第一の搬送手段32が配設されている。昇降テーブル16の昇降に応じて第一の搬送手段32が作動せしめられ、切断すべき半導体ウエーハ20が装着されているフレーム24をカセット18から順次に待機域6に搬出する(そしてまた、後に更に言及する如く、切断され、洗浄及び乾燥された半導体ウエーハ20が装着されているフレーム24を待機域6からカセット18に搬入する)。待機域6、チャッキング域8並びに洗浄及び乾燥域14に関連せしめて第二の搬送手段34が配設されている。カセット18から待機域6に搬出されたフレーム24は、第二の搬送手段34によってチャッキング域8に搬送される。チャッキング域8においては、フレーム24及びこれに装着された半導体

4

ウエーハ20がチャック手段36に保持される。更に詳述すると、チャック手段36は実質上水平な吸着表面を有するチャック板38を有し、このチャック板38には複数個の吸引孔乃至溝が形成されている。フレーム24に装着されている半導体ウエーハ20はチャック板38上に載置され、チャック板38上に真空吸着される。チャック手段36には一対の把持手段40も配設されており、フレーム24はかかる一対の把持手段40によって把持される。

10 【0012】後に更に言及する如く、チャック手段36は実質上水平である第一の方向即ちX軸方向に移動せしめられ、チャック手段36に保持されている半導体ウエーハ20はチャック手段36の移動に付随して移動せしめられて、アライメント域10及び切削域12に順次に搬送せしめられる。図示の実施形態においては、X軸方向に見てチャック手段36の両側(即ち下流側及び上流側)にはチャック手段36の移動に応じて伸縮せしめられる蛇腹手段41が配設されている。アライメント域10に関連せしめてアライメント手段42が配設されている。アライメント域10においてはチャック手段36上に保持されている半導体ウエーハ20の表面の画像が撮像され、かかる画像に応じて半導体ウエーハ20が所要と通りに充分精密に位置付けられる。しかる後に、切削域12において、切削手段44の作用によって半導体ウエーハ20がストリート28に沿って切削される。かかる切削によって矩形領域30が個々に分離されるが装着テープ22が切削されることはなく、従って個々に分離された矩形領域30は装着テープ22を介してフレーム24に装着され続ける。アライメント手段42及び切削手段44については、後に更に詳述する。

【0013】切削域12において半導体ウエーハ20が所要と通りに切削された後においては、チャック手段36がチャッキング域8に戻される。チャッキング域8並びに洗浄及び乾燥域14に関連せしめて第三の搬送手段46が配設されており、この第三の搬送手段46によってフレーム24及びこれに装着されている半導体ウエーハ20が洗浄及び乾燥域14に搬入される。そして、洗浄及び乾燥域14においては、切削された半導体ウエーハ20が洗浄及び乾燥手段(図示していない)によって洗浄され、乾燥される。しかる後に、フレーム24及びこれに装着されている半導体ウエーハ20が第二の搬送手段34によって待機域6に戻され、次いで第一の搬送手段32によってカセット18に戻される。

【0014】図3においては、ハウジング2の上面壁及びチャック手段36の両側に配設されている蛇腹手段41を省略して、これらの下方に配設されている構成要素を図示している。図1と共に図3を参照して説明すると、ハウジング2内には支持基板48が配設されている。この支持基板48上にはX軸方向に延びる一対の案内レール50が固定されており、かかる一対の案内レール

50

(4)

特開2003-203885

5

6

ル50上には滑動ブロック52がX軸方向に移動自在に装着されている。一对の案内レール50間にはX軸方向に延びるねじ軸54が回転自在に装着されており、かかるねじ軸54にはパルスモータ56の出力軸が連結されている。滑動ブロック52は下方に垂下する垂下部(図示していない)を有し、かかる垂下部にはX軸方向に貫通して延びる雌ねじ孔が形成されており、かかる雌ねじ孔にねじ軸54が螺合せしめられている。滑動ブロック52には円筒部材58を介して支持テーブル59が固定されていると共に、チャック手段36が装着されている。従って、パルスモータ56が正転せしめられると、支持テーブル59及びチャック手段36が矢印60で示す切削方向に移動せしめられ、パルスモータ56が逆転せしめられると、支持テーブル59及びチャック手段36が矢印62で示す戻り方向に移動せしめられる。チャック手段36を構成するチャック板38及び一对の把持手段40は実質上鉛直に延びる中心軸線を中心として回転自在に装着されており、円筒部材58内にはチャック板38及び一对の把持手段40を回転せしめるためのパルスモータ(図示していない)が配設されている。

【0015】支持基板48にはY軸方向に延びる一对の案内レール64も固定されており、かかる一对の案内レール64上には滑動ブロック66がY軸方向に移動自在に装着されている。一对の案内レール64間にはY軸方向に延びるねじ軸68が回転自在に装着されており、かかるねじ軸68にはパルスモータ72の出力軸が連結されている。滑動ブロック66は略し字形状であり、水平基部74とこの水平基部74から上方に延びる直立部76とを有する。水平基部74には下方に垂下する垂下部(図示していない)が形成されており、かかる垂下部にはY軸方向に貫通して延びる雌ねじ孔が形成され、かかる雌ねじ孔にねじ軸68が螺合せしめられている。滑動ブロック66の直立部76にはZ軸方向に延びる一对の案内レール80(図3には一方の案内レール80の上端のみを図示している)が形成されている。そして、この一对の案内レール80には連結ブロック82がZ軸方向に移動自在に装着されている。滑動ブロック66の直立部76にはZ軸方向に延びるねじ軸(図示していない)が回転自在に装着されており、このねじ軸にはパルスモータ84の出力軸が連結されている。連結ブロック82には滑動ブロック66の直立部76に向けて突出せしめられた突出部(図示していない)が形成されており、かかる突出部にはZ軸方向に貫通して延びる雌ねじ孔が形成されており、かかる雌ねじ孔にZ軸方向に延びる上記ねじ軸が螺合せしめられている。連結ブロック82には上述した切削手段44が装着されている。切削手段44は連結ブロック82に固定されたケーシング86を有し、かかるケーシング86内にはY軸方向に延びる回転スピンドル88(図4)が回転自在に装着され、そしてかかる回転スピンドル88の先端部に回転工具即ち切削

工具90が着脱自在に装着されている。切削工具90自体及び回転スピンドル88に対する切削工具90の装着様式については後に更に言及する。ケーシング86内には回転スピンドル88を高速回転せしめるためのモータ(図示していない)も配設されている。ケーシング86の先端には、純水でよい冷却液を噴射するための冷却液噴射手段92も配設されている。

【0016】パルスモータ72が正転せしめられると滑動ブロック66がY軸方向に割出移動せしめられ、これによって切削工具90がY軸方向前方に割出移動せしめられる。パルスモータ72が逆転せしめられると滑動ブロック66がY軸方向後方に割出移動せしめられ、これによって切削工具90がY軸方向後方に割出移動せしめられる。パルスモータ84が正転せしめられると、連結ブロック82がZ軸方向に下降せしめられ、これによって切削工具90がZ軸方向に下降せしめられる。パルスモータ84が逆転せしめられると、連結ブロック82がZ軸方向に上昇せしめられ、これによって切削工具90がZ軸方向に上昇せしめられる。

【0017】上記ケーシング86にはX軸方向に突出する支持ブロック94も固定されており、この支持ブロック94には上記アライメント手段42を構成する顕微鏡96が装着されている。チャック手段36がアライメント域10に位置せしめられると、チャック手段36は顕微鏡96の下方に位置し、チャック手段36上に保持されている半導体ウエーハ20の表面の光像が顕微鏡96に入射される。顕微鏡96に入射した光像はCCDから構成することができる撮像手段(図示していない)によって撮像され、所要画像処理される。画像処理された画像信号は制御手段に送信されて半導体ウエーハ20のストリート28と切削手段44における切削工具90とのアライメントに利用される。画像信号はハウジング2に配設されているモニター98にも送信されてモニター98上に表示される。

【0018】而して、図示の切削機における上述したとおりの構成は当業者には周知の形態でよく、従ってこれらの構成についての詳細な説明は本明細書においては省略する。

【0019】図4を参照して説明を続けると、上記ケーシング86(図3)に回転自在に装着されている上記回転スピンドル88の先端部はケーシング86から突出せしめられており、かかる先端部に装着具100を介して回転工具即ち切削工具90が装着されている。詳述すると、ステンレス鋼の如き適宜の金属から形成することができるスピンドル88の先端部には先端(図4において左端)に向かって外径が漸次低減せしめられたテーパ部102が配設され、そして更にテーパ部102よりも先端側には雄螺条部104が配設されている。雄螺条部104はテーパ部102の最小外径に略対応した外径を有し、雄螺条部106の外周面には雄螺条が形成されてい

50

(5)

特開2003-203885

7

8

る。同様にステンレス鋼の如き適宜の金属から形成することができ、装着具100には先端に向かって内径が漸次低減せしめられた貫通テーパー穴106が配設されている。スピンドル88に配設されているテーパー部102のテーパー角度と装着具100に配設されているテーパー穴106のテーパー角度とは実質上同一に設定されている。装着具100の後部には半径方向外方に突出するフランジ部108が形成されており、かかるフランジ部108の外周縁部前面には前方に突出せしめられた環状突起が形成されており、その前面には装着具100の中心軸線に対して実質上垂直である環状支持面110が形成されている。環状支持面110の前側には装着部112と雄螺条部114とが配設されている。装着部112は円筒形状の外周面を有する。雄螺条部114は装着部112の外径と略上同一の外径を有し、その外周面には雄螺条が形成されている。装着具100の前部の内径は上記テーパー穴106の先端の内径よりも大きく、テーパー穴106の後端の内径と略同一にせしめられており、装着具100の前面には装着具110の中心軸線に対して垂直である環状受面116が形成されている。図4に図示する如く、装着具100の貫通テーパー穴106がスピンドル88のテーパー部102に組み合わせられる。そして、スピンドル88の雄螺条部102に固定ナット118が装着され、固定ナット118から装着具100に装着具100を後方(図4において右方)に強制する力が加えられ、これによってスピンドル88のテーパー部102に装着具100のテーパー穴106が密着され、スピンドル88に装着具100が固定される。

【0020】図4を参照して説明を続けると、図示の実施形態における切削工具90はハブ124と切削ブレード126とから形成されている。アルミニウムの如き適宜の金属から形成することができるハブ124の中央部には、装着具100の装着部112の外径と実質上同一の内径を有する貫通穴128が形成されている。ハブ124の後端には環状フランジ130が形成されている。ハブ124の後面132(即ち環状フランジ130の後面132)及び前面134は共にハブ124の中心軸線に対して実質上垂直に延びている。切削ブレード126は環状薄板形状であり、その内周部がハブ124の環状フランジ130の後面外周部に固定されており、その外周部は環状フランジ130の外周縁を越えて突出せしめられている。切削ブレード126は、例えばハブ124の環状フランジ130上に電気メッキされるニッケルの如き電着金属中にダイヤモンド粒子が分散せしめられた所謂電着ブレードでよい。かような切削工具90は、図4に明確に図示する如く、装着具100の装着部112に被嵌し、次いで装着具100の雄螺条部114に固定ナット136を螺合することによって装着具100に着脱自在に装着される。固定ナット136は中心軸線に対して実質上垂直である後面140を有する。固定ナット

136を装着具100の雄螺条部114に螺合し、装着部100の環状支持面110と固定ナット136の後面140との間に切削工具90を挟持することによって切削工具90が所定位置に装着される。

【0021】而して、本発明に従って構成された切削機においては、切削工具90の所定面の状態を検出し、これによってスピンドル88に対する切削工具90の装着状態を検出する検出手段144(図4と共に図3も参照されたい)が配設されていることが重要である。図示の実施形態における検出手段144は、上記支持テーブル59の上面に固定されたケーシング146とこのケーシング146に固定されケーシング146からY軸方向後方に実質上水平に突出せしめられている非接触式検出ヘッド148を含む測長器から構成されている。非接触式検出ヘッド148を含む測長器は精密測長器であることが重要であり、好適に使用し得る測長器としては、レーザ光を利用した変調光式或いはドブラービート式の測長器、渦電流を利用した渦電流式測長器を挙げることができる。例えば切削機の運転開始時に、実際に半導体ウェハ20の切削を開始するのに先立って、切削工具90の装着状態を検出する検出工程が遂行される。この検出工程においては、図4に図示する如く、切削工具90のハブ124の前面134が非接触式検出ヘッド148に対向して位置せしめられる。換言すれば、非接触式検出ヘッド148が切削工具90におけるハブ124の前面134に対してスピンドル88の中心軸線方向に所要距離だけ離隔せしめられた状態が確立される。そして、スピンドル88が回転せしめられ、スピンドル88が回転せしめられている間に、測長器に接続されたパルス発信器150が発生するパルスに応じて非接触式検出ヘッド148が作動せしめられ、非接触式検出ヘッド148と切削工具90におけるハブ124の前面134との間の距離、換言すれば切削工具90におけるハブ124の前面の、スピンドル88の中心軸線方向位置、が測定される。パルス発信器150が発生するパルス間隔は、例えば切削工具90が1回転するのに要する時間の1/4に設定される。従って、切削工具90におけるハブ124の前面134の、周方向に間隔をおいた4個の測定点にて、非接触式検出ヘッド148と切削工具90におけるハブ124の前面134との間の距離が測定される。

【0022】図4と共に検出工程のフローチャートである図5を参照して説明すると、ステップn-1においてはパルス発信器150が発生するパルスに応じて測長が遂行される。検出手段144には適宜の演算回路(図示していない)も付設されており、ステップn-2においては測長値の最大値が保持され、ステップn-3においては測長値の最小値が保持される。ステップn-4においては最大値と最小値の差(従って切削工具90におけるハブ124の前面134の、測定される複数箇所の、スピンドル88の中心軸線方向位置の最大変位長さ)が

(6)

特開2003-203885

9

所定閾値以下か否かが判断される。スピンドル88に充分精密に切削工具90が装着されている場合には、切削工具90におけるハブ124の前面134はスピンドル88の中心軸線に対して充分精密に垂直であり、従って上記最大値と上記最小値との差は、例えば1 μ mである閾値以下である。しかしながら、回転スピンドル88に装着された装着具100と切削工具90のハブ124との間に埃或いは切削屑が挟み込まれたりすると、切削工具90の装着精度が不充分になり、ハブ124の前面134がスピンドル90の中心軸線に対して若干ではあるが傾斜し、これに起因して上記最大値と上記最小値との差が閾値を越えてしまう。ステップn-4にて差が閾値以下である場合にはステップn-5に進み、ステップn-5においては例えば4回でよい所定回数の測長が遂行されたか否かが判断される。所定回数の測長が遂行されていない場合にはステップn-1に戻る。所定回数の測長が遂行された場合には、切削工具90が充分精密に装着されていることが確認されたことになり、実際の切削工程に進むことが許容される。一方、上記ステップn-4において差が閾値を越えた場合には、ステップn-6に進み、警告信号が生成される。この警告信号が生成されると、例えば警告ブザー及び／又は警告ランプが付勢され、切削工具90の装着が不充分であることが操作者に警告される。この場合には、切削工程に進むことなく、切削工具90を再度装着する。

【0023】切削工具90におけるハブ124の前面134の状態を検出、即ちハブ124の前面134がスピンドル88の中心軸線に対して充分精密に垂直であるか否かを検出することに代えて、例えば、図4に二点鎖線で図示する如く、スピンドル88が装着されている上記ケーシング86に、検出手段144を構成する測長器のケーシング146を固定し、検出工程の際には非接触検出ヘッド144を切削工具90におけるハブ124の後面132に対向して位置せしめ、かくしてスピンドル88の中心軸線に対してハブ124の後面132が充分精密に垂直であるか否かを検出することもできる。切削工具90におけるハブ124の前面134或いは後面13

10

2に代えて、切削ブレード126の前面或いは後面がスピンドル88の中心軸線に対して充分精密に垂直であるか否かを検出することも意図され得るが、切削ブレード126の前面或いは後面には分散せしめられているダイヤモンド砥粒に起因して若干の凹凸（通常、かかる凹凸は1 μ mよりも大きい）が存在する故に、切削ブレード126の前面或いは後面ではなくて、ハブ126の前面134或いは後面132を検出するのが望ましい。

【0024】

10 【発明の効果】本発明の加工機においては、スピンドルに対する回転工具の装着が充分精密に遂行されなかった場合には、実際に所要加工を遂行する前に、検出手段によってかかる不備を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従って構成された加工機の好適実施形態である切削機の全体を示す簡略斜面図。

【図2】図2の切削機において切削される半導体ウェーハを、装着テーブルを介してフレームに装着された状態で示す斜面図。

20 【図3】図1の切削機における主要構成要素を示す斜面図。

【図4】図1の切削機における、スピンドルに対する切削工具の装着様式と共に検出手段を簡略に図示する断面図。

【図5】図1の切削機において遂行される、切削工具の装着状態を検出するための検出工程の典型例を示すフローチャート。

【符号の説明】

88：回転スピンドル

30 90：切削工具（回転工具）

124：切削工具のハブ

126：切削工具の切削ブレード

132：ハブの後面

134：ハブの前面

144：検出手段

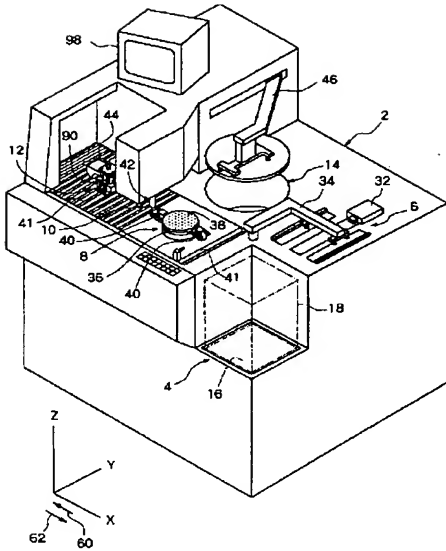
148：非接触検出ヘッド

150：パルス発信器

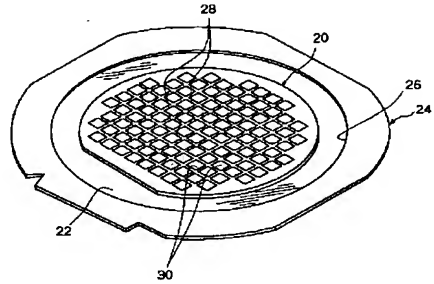
(7)

特開2003-203885

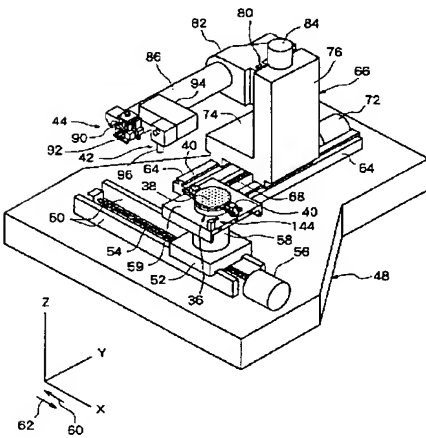
【図1】



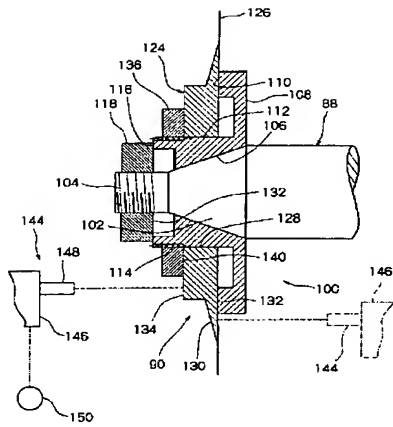
【図2】



【図3】



【図4】



(8)

特開2003-203885

【図5】

